

PAT-NO: JP401198284A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01198284 A

TITLE: SUPERSONIC LINEAR MOTOR

PUBN-DATE: August 9, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, KAZUMA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

RION CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63022465

APPL-DATE: February 2, 1988

INT-CL (IPC): H02N002/00

US-CL-CURRENT: 310/12, 310/321

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the size, by providing an H-shaped basic body through combination of two rectangular rod vibration chips and securing piezoelectric elements respectively onto the upper, lower and outside faces thereof.

CONSTITUTION: An elastic basic body 1 is constructed into H-shape by arranging two rod vibration chips 1a, 1b having rectangular cross-section in parallel and integrating them through a joint 1c located in longitudinally central section. Drivers 2a<SB>1</SB>, 2b<SB>2</SB> are projected integrally from the end sections of respective upper faces of the vibration chips 1a, 1b, while piezoelectric elements 3a<SB>1</SB>, 3a<SB>2</SB> are secured to the upper and lower faces of the vibration chip 1a and piezoelectric elements 3b<SB>1</SB>, 3b<SB>2</SB> are secured to the upper and lower faces of the vibration chip 1b. Piezoelectric elements 4a, 4b are secured similarly to the outside face thereof. When the piezoelectric elements 3a<SB>1</SB>&sim;4b are arranged in parallel and resonant bending frequencies in vertical and lateral directions are identical, bending motion occur simultaneously to produce complex resonance thus kicking out and moving a slider.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-198284

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 02 N 2/00

識別記号

庁内整理番号

C-7052-5H

⑬ 公開 平成1年(1989)8月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 超音波リニアモータ

⑰ 特 願 昭63-22465

⑱ 出 願 昭63(1988)2月2日

⑲ 発 明 者 鈴 木 数 馬 東京都国分寺市東元町3丁目20番41号 リオン株式会社内

⑳ 出 願 人 リオン株式会社 東京都国分寺市東元町3丁目20番41号

明 細 書

1. 発明の名称

超音波リニアモータ

2. 特許請求の範囲

断面角形で棒状の弾性体であり上面両端部にそれぞれ駆動子が一体に突設された2個の振動片を、互いに平行にして長手方向中央部で互いに一体に結合してH字状に形成された基体と、

前記振動片の上下面および外側面にそれぞれ固着され、超音波領域の電気信号が印加される複数個の圧電素子と、

を備えてなる超音波リニアモータ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、超音波リニアモータに関し、さらに詳しくは、圧電素子が設けられた弾性部材に屈曲モードの超音波振動を生じさせて駆動力を取出す超音波リニアモータに関するものである。

(従来の技術)

従来、この種の超音波リニアモータとして、こ

の発明者の提案(実願昭61-161013号)になるものがあり、これを第5図について説明すると、鉄、アルミニウム、プラスチックなどの弾性部材でなる基体(11)の一側面に、2つの駆動子(12a)、(12b)が突設されている。また、基体(11)には屈曲モード用の2つの圧電素子(13a)、(13b)が、駆動子(12a)、(12b)の各側面には圧電素子(14)がそれぞれ設けられている。(15)は取付穴、(A1)、(A2)、(B1)、(B2)、(B)は各圧電素子の接続リードの端子、(FB)はフィードバック端子である。

以上の構成になる超音波ユニット(U<sub>2</sub>)において、超音波領域の⊕電圧を端子(A1)と(B)間に加えると、基体(11)および駆動子(12a)、(12b)は一点鎖線で示すように屈曲し、駆動子(12a)が駆動子に圧接されているスライダを矢印(M)の方向へ蹴り出す。端子(A1)と(B)に⊖の電圧が印加されると、超音波ユニット(U<sub>2</sub>)は破線で示すように屈曲し、こんどは駆動子(12b)がスライダを矢印(M)の方向に蹴り出す。

以上の電圧印加を、端子(A2)と(B)に対して行くと、圧電素子(13a)と(13b)の分極が逆であることから動作が逆となり、スライダは矢印(N)の方向へ駆動される。

かようにして、被駆動体であるスライダに、互いに逆向きの直線移動を任意に与えることができる。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

以上のような従来の超音波リニアモータは、駆動子にも圧電素子を設ける必要があることから、超音波ユニットの高さが高くなって小形化が難しく、かつ、駆動子の先端接触面を広くし得ないため、接触面が摩耗し易いなどの欠点があった。

この発明はかような課題を解決しようとするもので、駆動子の摩耗を極小とし、小形化も達成する超音波リニアモータを提供するものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

この発明に係る超音波リニアモータは、断面角形で棒状の弾性体でなる2個の振動片を中央部で互いに一体に結合してほぼH字状の基体を形成し、

振動時における弾性損失が少なく、かつ、熱膨張係数がセラミックでなる圧電素子の熱膨張係数と同程度に小さい、ニッケル銅、カーボンガラスなどが通している。

振動片(1a)、(1b)を結合部(1c)で結合したことで形成された溝部(5a)、(5b)の溝幅は、なるべく狭いことが望ましく、1mm程度で、かつ、中心対称になるように形成する。

また、結合部(1c)の中心には、図示はしていないが、取付け位置出し用の貫通孔をあけるか、またはピボットピンが入る凹み穴を形成する。なお、圧電素子から導出されている接続リードは、図示を省略した。

次に、動作について、第3図、第4図も併せて説明する。まず、圧電素子(3a<sub>1</sub>)、(3b<sub>1</sub>)と圧電素子(4a)、(4b)とに並列に基音周波数(第一次固有モード振動)の交番信号を供給すると、超音波ユニット(U<sub>1</sub>)は共振して複合屈曲振動を起こす。このときの振動姿勢を詳細に見ると、まず、圧電素子(3a<sub>1</sub>)と(3b<sub>1</sub>)は分極性が互いに逆のため

振動片の上面両端部にそれぞれ駆動子が一体に突設されており、かつ、振動片の上下面および外側面には超音波領域の電気信号が印加される圧電素子がそれぞれ固着されている。

#### 〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を第1図～第4図について説明する。第1図、第2図において、弾性体でなる基体(1)は、断面形状が角形で棒状の2個の振動片(1a)と(1b)を互いに平行にし、長手方向中央部の結合部(1c)で互いに結合して一体化した、ほぼH字状の構造になっている。振動片(1a)、(1b)それぞれの上面両端部には、背の低い駆動子(2a<sub>1</sub>)、(2a<sub>2</sub>)および(2b<sub>1</sub>)、(2b<sub>2</sub>)がそれぞれ振動片と一体に突設されている。

また、振動片(1a)の上下面には板状の圧電素子(3a<sub>1</sub>)と(3a<sub>2</sub>)、振動片(1b)の上下面にも板状の圧電素子(3b<sub>1</sub>)と(3b<sub>2</sub>)が固着されている。さらに、振動片(1a)、(1b)それぞれの外側面には板状の圧電素子(4a)、(4b)が固着されている。

基体(1)を形成している弾性材としては、大振幅

に、その屈曲挙動は、第3図に矢印で示すように、駆動子(2a<sub>1</sub>)、(2a<sub>2</sub>)が上方へ変位し、駆動子(2b<sub>1</sub>)、(2b<sub>2</sub>)は下方へ変位する。また、圧電素子(4a)と(4b)とは分極性が互いに同一であり、その屈曲挙動は、第4図に矢印で示したように、互いに外向きに開き、X形になる。

いま、圧電素子(3a<sub>1</sub>)、(3b<sub>1</sub>)、(4a)、(4b)が並列で、しかも上下方向と左右方向への屈曲共振周波数が一致するようにしておくと、これらの屈曲動作が同時に起こり、複合共振することにより駆動子(2a<sub>1</sub>)、(2a<sub>2</sub>)と(2b<sub>1</sub>)、(2b<sub>2</sub>)とは、合成された対角線方向の動きを呈することになる。そのため、これらの駆動子に圧接されているスライダは蹴り出されて移動する。

以上のスライダの移動状態をさらに考察すると、第3図、第4図で示した瞬間において、スライダに圧接しているのは上方へ屈曲中の駆動子(2a<sub>1</sub>)、(2a<sub>2</sub>)であり、そのとき、圧電素子(4a)によるXパターンの動きは、図で左方に開くので、スライダは左方に蹴られる。

ついで、反対の位相では、第3図、第4図に示したパターンが逆になり、今後は駆動子(2b<sub>1</sub>)、(2b<sub>2</sub>)が上へ変位し、かつ、Xパターンは逆になってつぼむので、スライダは駆動子(2b<sub>1</sub>)、(2b<sub>2</sub>)により、同じく左方に蹴られる。つまり、印加信号の1サイクルで2回の蹴り動作が行われる。

次に、スライダの移動方向を、逆の右方向にするには、駆動子の上下方向の動きを逆にすればよい。すなわち、圧電素子(3a<sub>1</sub>)、(3b<sub>2</sub>)の分極で決定される。具体的には、圧電素子(3a<sub>1</sub>)と(3a<sub>2</sub>)および(3b<sub>1</sub>)と(3b<sub>2</sub>)がそれぞれ上下互いに極性が同一であればよいことになる。かくしてスライダの移動方向の切替えは、信号印加を圧電素子(3a<sub>1</sub>)、(3b<sub>1</sub>)にするか圧電素子(3a<sub>2</sub>)、(3b<sub>2</sub>)にするかによって達成される。

なお、圧電素子の数および極性の組合せは、上記実施例のほか種々の変形が考えられる。

また、スライダの移動は、超音波ユニットと相対的なものであり、いずれを固定側としてもよい。

スライダの材質としては、摩擦ににくい、滑ら

ない、異音が発生しにくい、加工し易いなどの条件を具えた、フェノール樹脂や硬質ゴムなどが適している。

また、スライダにガイドレールの役目を兼ねさせたり、位置検知手段を内設してスライダを複合部品化する努力は当然のことである。

以上の動作説明は、上下方向、左右方向共に基音周波数の信号を用いた場合であるが、これ以外にも、例えば、上下方向を3rdモード(第三次固有モード振動)で行い、Xパターンは1stモード(第一次固有モード振動)で行ってもよく、この場合は全体の厚みをさらに薄くすることができる。

(発明の効果)

この発明は、以上の説明から明らかなように、角形棒状の弾性体でなる2つの振動片を中央部で互いに一体に結合してH字状の基体とし、各振動片の上下面および外側面に圧電素子をそれぞれ固着するとともに、各振動片の上面両端にそれぞれ駆動子を一体に突設した構造により、駆動子に圧

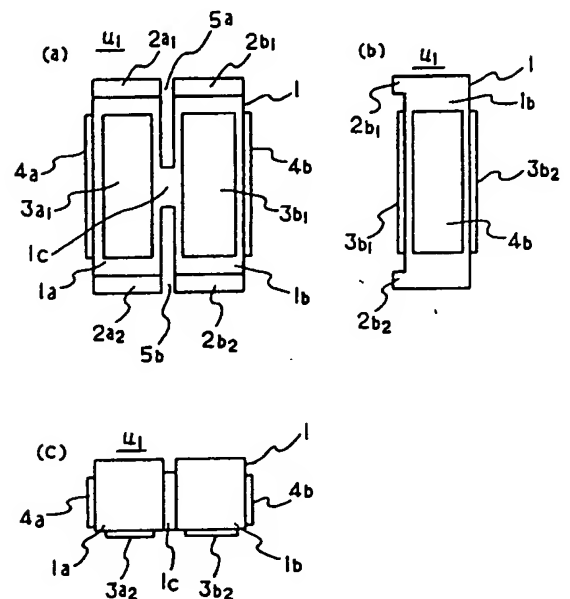
電素子を固着する要がないので、小形化を達成でき、かつ、スライダが圧接する駆動子の接触面も比較的大きくとれるので接触面の摩擦を極小に押えることができる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第4図はこの発明の一実施例を示し、第1図(a)は平面図、同図(b)は側面図、同図(c)は正面図、第2図は斜視図、第3図、第4図はそれぞれ動作説明略図で第3図(a)および(b)は斜視図および側面図、第4図(a)および(b)は斜視図および平面図である。

第5図は従来の超音波リニアモータの側面図である。

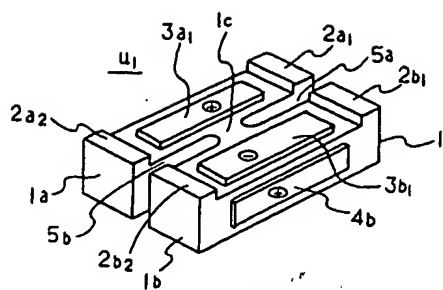
(1)…基体、(1a)、(1b)…振動片、(1c)…結合部、(2a<sub>1</sub>)、(2a<sub>2</sub>)、(2b<sub>1</sub>)、(2b<sub>2</sub>)…駆動子、(3a<sub>1</sub>)、(3a<sub>2</sub>)、(3b<sub>1</sub>)、(3b<sub>2</sub>)、(4a)、(4b)…圧電素子。



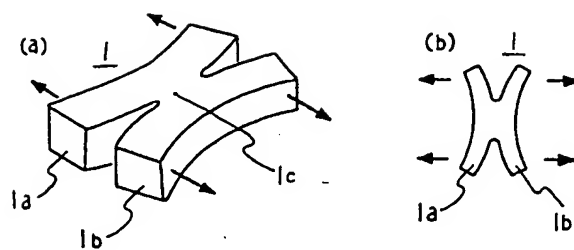
第1図

特許出願人

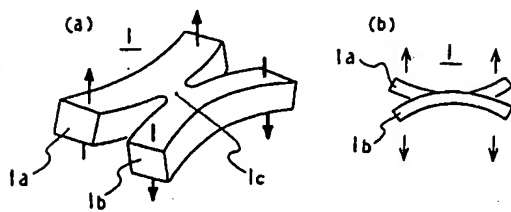
リオン株式会社



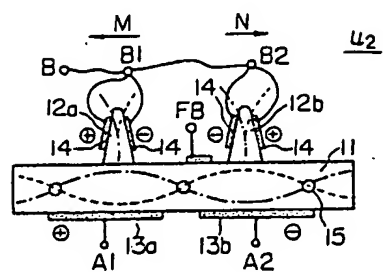
第 2 圖



第 4 圖



第 3 圖



第 5 圖

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**